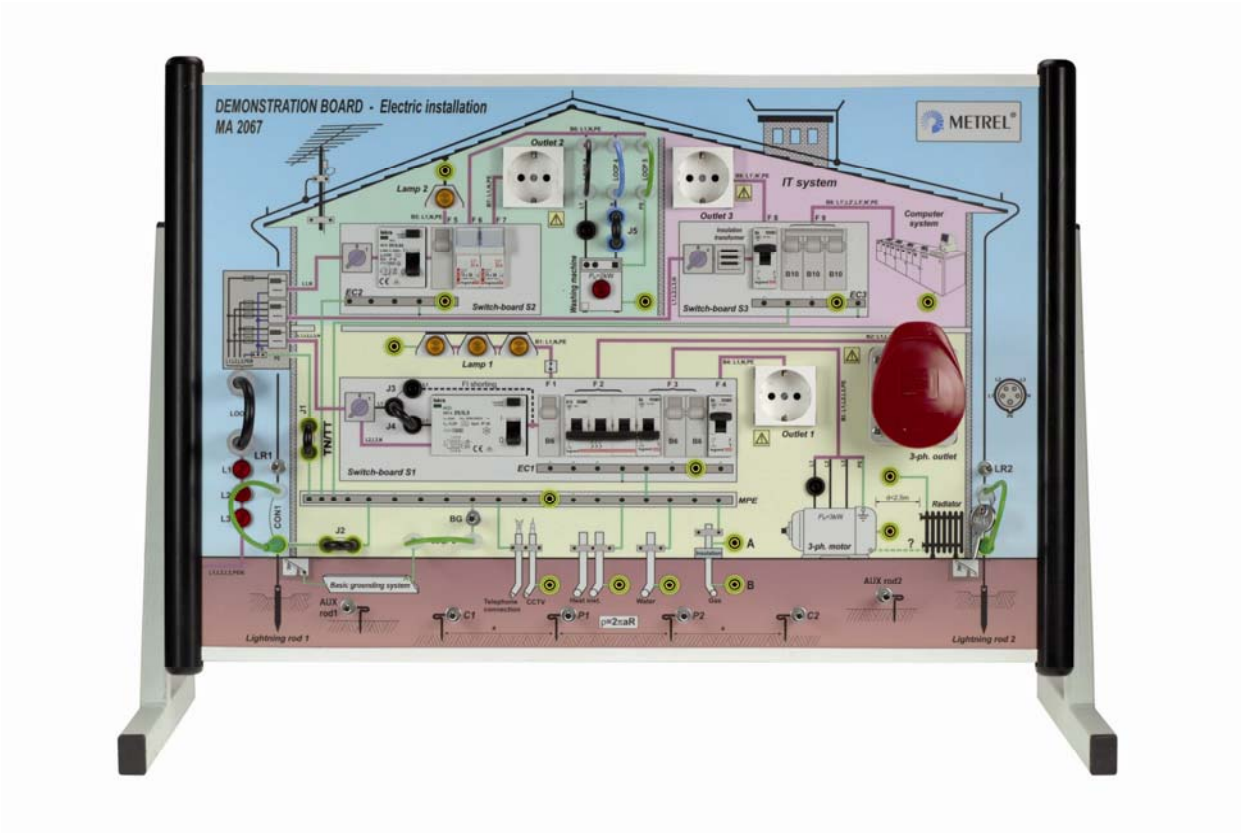


Simulador de Instalaciones eléctricas

MA 2067

Manual De Instrucciones

Version 1.4, Code no. 20 751 963

METREL®

Distribuidor:

Fabricante

METREL d.d.
Ljubljanska cesta 77
1354 Horjul
Slovenia
web site: http://www.metrel.si
e-mail: metrel@metrel.si

© 2000 METREL

CE El marcado CE certifica que este equipo cumple con las normas de la EU (Unión Europea) referentes a seguridad y regulaciones de compatibilidad electromagnética

1. INTRODUCCIÓN 4

2. DESCRIPCIÓN DEL PANEL DE DEMOSTRACIONES 5

2.1 Parte delantera 5

2.2 Sección de control (lado posterior del panel de demostraciones) 7

2.3 Soporte del panel de demostraciones 8

3. DATOS TÉCNICOS 8

4. CONEXIÓN A LA TENSIÓN DE LA RED ELÉCTRICA 9

5. LISTA DE MEDICIONES POSIBLES EN EL PANEL 11

6. SIMULACIÓN DE ERRORES 13

7. LISTA DE INSTRUMENTOS UTILIZADOS JUNTO CON EL PANEL 14

8. MANTENIMIENTO 15

8.1 Limpieza 15

8.2 Reparaciones 15

9. EQUIPO ESTÁNDAR 15

10. OPCIONES 15

1. INTRODUCCIÓN

El **Panel de demostraciones KMA 2067** es a un dispositivo para centros de enseñanza. Simula una verdadera instalación eléctrica de baja tensión, incorporando los elementos principales tales como fusibles, magnetotérmicos, diferenciales, tomas, etc.

El panel ha sido diseñado para su uso en centros de enseñanza de materias de electricidad de nivel medio, con el fin de mejorar los conocimientos teóricos y prácticos de los alumnos acerca de las instalaciones eléctricas, sus posibles errores de instalación y las diferentes mediciones realizadas en las mismas. También está prevista su utilización en salas de demostraciones para la presentación y aplicación de los comprobadores de instalaciones eléctricas.

El panel permite realizar demostraciones en tres sistemas de tierra: TT, NT, IT.
Sus principales actividades son las siguientes:

- Instrucción de los alumnos acerca de las instalaciones eléctricas de baja tensión.
- Formación y cursos prácticos acerca de las mediciones en instalaciones eléctricas de baja tensión, y simulación de errores tanto en instalaciones eléctricas como en aparatos conectados a las mismas.
- Demostración del uso de los distintos instrumentos de medición.

La clavija del tablero está preparada para conexión a instalaciones trifásicas, o a instalaciones monofásicas con la ayuda de un adaptador monofásico (disponible bajo pedido). El tablero puede utilizarse en posición vertical para grupos reducidos de alumnos, o en posición vertical para realizar demostraciones en el aula, presentaciones en seminarios, exposiciones, etc.

2. DESCRIPCIÓN DEL PANEL DE DEMOSTRACIONES

2.1 Parte delantera

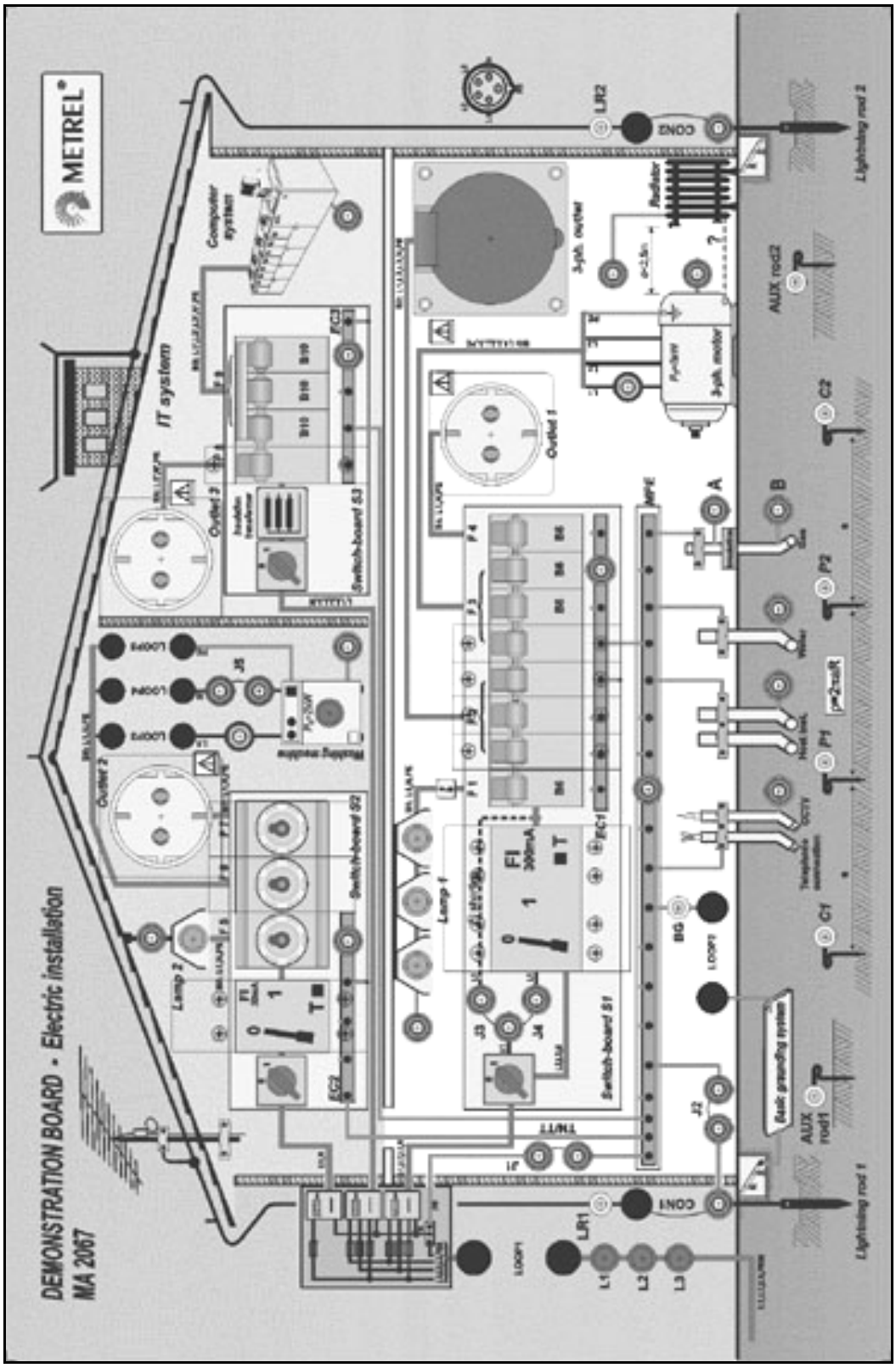


Fig.1. Parte delantera

Significado de las abreviaturas de la parte delantera

J1 a J5 ..... Puente 1 a Puente 5 (**J**umper **1** a **J**umper **5**)

LR 1 ..... Pararrayos 1 (**L**ightning **r**od **1**)

LR 2 ..... Pararrayos 2 (**L**ightning **r**od **2**)

BG ..... Conexión a tierra básica (**B**asic **G**rounding)

AUX rod 1 ..... Pica auxiliar 1 (**AUX**iliary **rod 1**)

AUX rod 2 ..... Pica auxiliar 2 (**AUX**iliary **rod 2**)

C1 ..... Pica de **C**orriente **1**

C2 ..... Pica de **C**orriente **2**

P1 ..... Pica de **P**otencial **1**

P2 ..... Pica de **P**otencial **2**

MPE ..... Colector equipotencial Principal (**M**ain **P**otential **E**quilizing)

EC1 a EC3 ..... Colector de tierra 1 a Colector de tierra 3 (**E**arth **C**ollector **1** a **E**arth ..... **C**ollector **3**)

F1 ..... **F**usible – Lámpara 1

F2 ..... **F**usible – Toma trifásica

F3 ..... **F**usible – Motor trifásico

F4 ..... **F**usible – Toma 1

F5 ..... **F**usible – Lámpara 2

F6 ..... **F**usible – Lavadora

F7 ..... **F**usible – Toma 2

F8 ..... **F**usible – Toma 3

F9 ..... **F**usible – Ordenador

B1 a B9 ..... Derivación 1 a Derivación 9 (**B**ranch **1** a **B**ranch **9**)

2.2 Sección de control (lado posterior del panel de demostraciones)

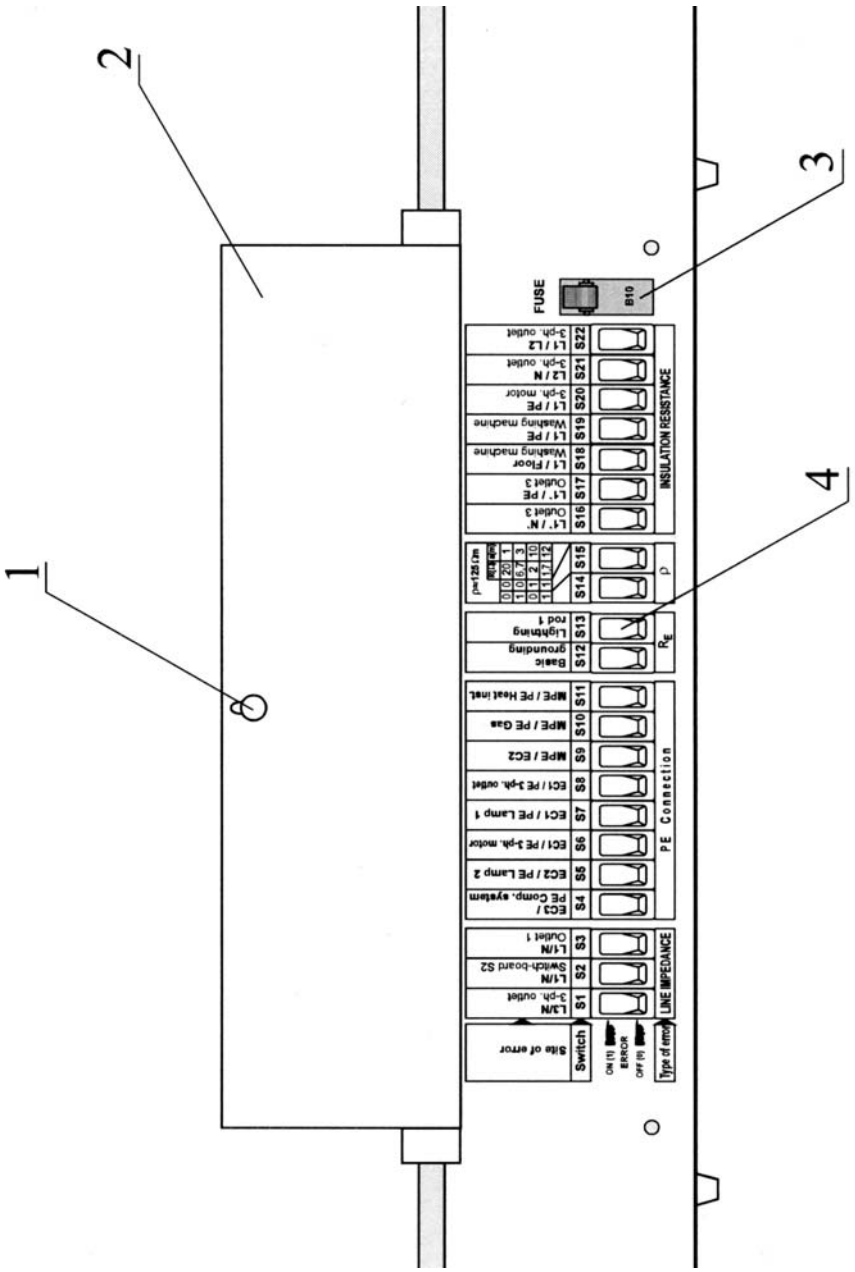


Fig.2. Sección de control (pantalla protectora levantada)

Leyenda:

1…Cierre para el bloqueo de la pantalla protectora
2…Pantalla protectora para tapar la sección de control
3…Fusible automático que:

- protege el panel de demostraciones y al usuario del mismo en caso de fallo en la línea L1 (errores simulados en la sección de control excluidos)
- sirve para el encendido/apagado general del panel
- sirve para el reinicio (reencendido) del panel en caso de que la protección electrónica del interior del panel provoque su desconexión debido a un determinado fallo (errores simulados en la sección de control excluidos)

4…Interruptores para la simulación de los distintos errores

2.3 Soporte del panel de demostraciones

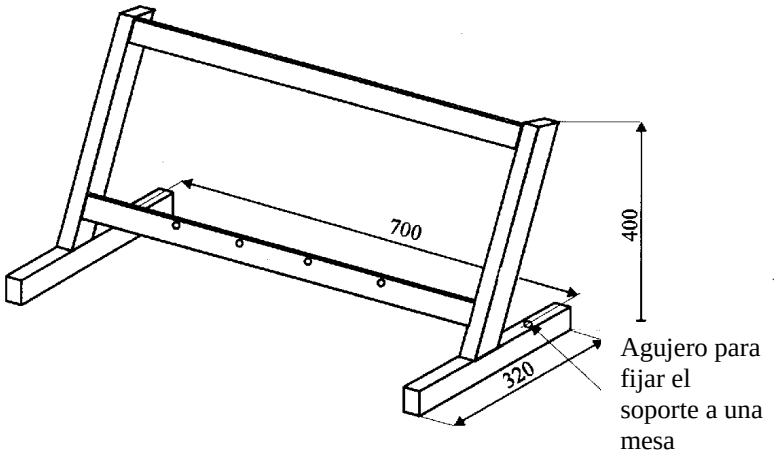


Fig.3. Soporte

Utilice el soporte si va utilizar el panel de en posición vertical para realizar demostraciones delante de un público más numeroso. El soporte se puede fijar a una mesa por medio de dos tornillos (que no forman parte del equipo estándar), con el fin de mejorar su estabilidad (al extraer e insertar las clavijas de prueba).

3. DATOS TÉCNICOS

Conexión a la red eléctrica	tipo trifásico (4m) 3P+N+PE o
	tipo monofásico, utilizando un adaptador monofásico (2m),
	que se puede suministrar bajo pedido
Ancho	680 mm
Alto	450 mm
Peso	12,5 kg aprox.
Fijación a una mesa	por medio de dos tornillos (la distancia entre los agujeros de
	fijación es de 700 mm)
Normativas empleadas	EN 61010-1 (seguridad)
	EN 50081-1 (compatibilidad electromagnética)
	EN 50082-1 (compatibilidad electromagnética)
	VDE 0100 (construcción de la instalación eléctrica)
Terminales de prueba.....	monofásico con terminal PE
	trifásico (3L+N+PE)
Clasificación de la protección ...	I (terminal PE conectado a la carcasa metálica)

4. CONEXIÓN A LA TENSIÓN DE LA RED ELÉCTRICA

Antes de conectar el panel de demostraciones a la red eléctrica, el operario debe verificar lo siguiente:

- Que la toma de la red eléctrica que se va a utilizar para la conexión del tablero cuenta con un terminal PE, y que no se han observado daños en la misma (daños mecánicos, contactos rotos, etc.)
- Que la clavija de la toma y la propia toma no presentan daños (tomas dañadas, daños mecánicos en otros elementos, etc.)
- Que existe un interruptor de protección diferencial I_{Δ}=30 mA involucrado en la instalación eléctrica que se va a utilizar para suministrar energía al panel (recomendación)

¡ATENCIÓN!

- **El uso del panel en centros de enseñanza sólo está permitido en presencia un profesor cualificado.**
- **Utilice únicamente los puentes originales que se adjuntan (distancia definida entre los dos extremos) para realizar las conexiones necesarias en la parte delantera del panel.**
- **Utilice los terminales de conexión de prueba de la parte delantera únicamente para realizar las pruebas, y no para suministrar electricidad a diferentes cargas (radio, cocina, lámpara, etc.), debido a que las dimensiones de los componentes del interior del panel (cableado, interruptores, contactos, resistencias, etc.) sólo son aptas para la realización de las pruebas.**
- **No puentee los contactos accesibles en las tomas monofásicas o trifásicas.**

Conexión a una toma trifásica

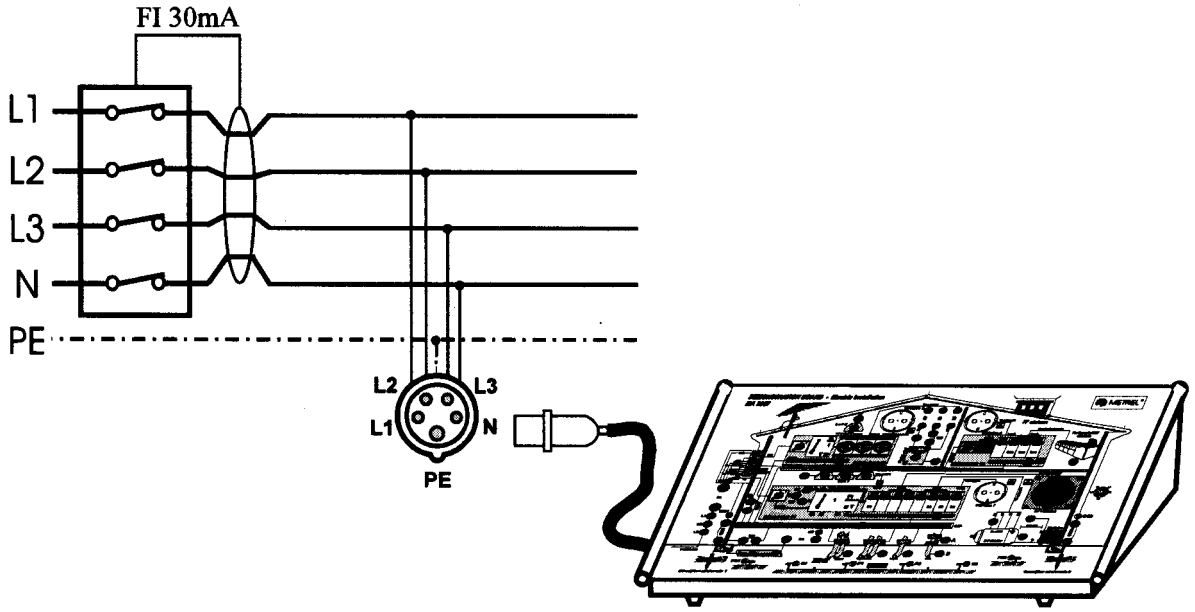


Fig.4. Conexión del panel de demostraciones a una toma trifásica

Conexión a una toma monofásica

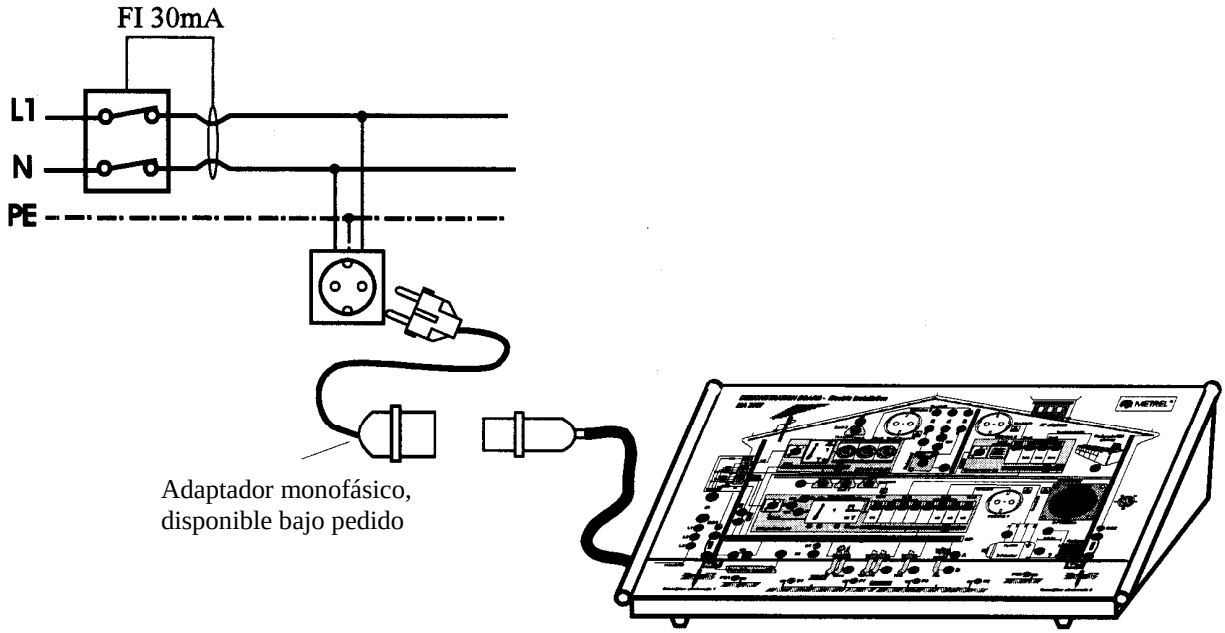


Fig.5. Conexión del panel de demostraciones a una toma monofásica

5. LISTA DE MEDICIONES POSIBLES EN EL PANEL

Resistencia de aislamiento entre:
- Terminales de fase en la toma trifásica
- Terminales de fase/terminal PE en la toma trifásica
- Terminales de fase/terminal neutro en la toma trifásica
- Terminal PE/neutro en la toma trifásica
- Terminales de fase/terminal neutro
- Terminales de fase/terminal PE en la toma monofásica
- Terminal PE/neutro en la toma monofásica
- Terminal PE/carcasa del motor
- Terminal de fase/carcasa de la lavadora
- Instalación aislada/terminal PE en un sistema IT

Conexión (continuidad) entre:
- MPE/instalación de gas
- MPE/parte aislada de una instalación de gas
- MPE/instalación de calefacción
- MPE/instalación de agua
- MPE/pantalla del cable de un circuito cerrado de televisión
- MPE/EC1
- MPE/EC2
- MPE/EC3
- EC1/terminal PE de la toma 1
- EC1/carcasa del motor
- EC1/terminal PE de la toma trifásica
- EC1/carcasa de la lámpara 1
- EC2/carcasa de la lámpara 2
- EC2/carcasa de la lavadora
- EC2/terminal PE de la toma 2
- EC3/terminal PE de la toma 3
- EC3/carcasa del ordenador
- Carcasa del motor/radiador

Resistencia de tierra de:
- Sistema de conexión a tierra básico con conexión paralela de la instalación de agua y agua caliente (método clásico)
- Sistema de conexión a tierra básico (método de pinza)
- Sistema de pararrayos 1 (método clásico)
- Sistema de pararrayos 1 (método de pinza)
- Sistema de pararrayos 2 (método clásico)
- Sistema de pararrayos 2 (método de pinza)
- Conexión paralela de los sistemas de pararrayos 1 y 2 (método clásico)

Resistividad de tierra:
- La distancia **a** entre picas de prueba es de 1 metros
- La distancia **a** entre picas de prueba es de 3 metros
- La distancia **a** entre picas de prueba es de 10 metros
- La distancia **a** entre picas de prueba es de 12 metros

Impedancia de línea entre:
- Terminales de fase/neutro en la toma 1

- Terminales de fase/neutro en la toma 2
- Terminales de fase/neutro en la toma 3
- Terminales de fase/neutro en la toma trifásica
- Terminales de fase en la toma trifásica (en caso de que el panel esté conectado a una instalación de red trifásica)

Impedancia de bucle entre:
- Terminales de fase/PE en la toma 1
- Terminales de fase/PE en la toma 2
- Terminales de fase/neutro en la toma trifásica

Rotación de fases:
- En la toma trifásica (en caso de que el panel esté conectado a una instalación de red trifásica)

Corriente de fuga:
- Hacia el terminal PE de la conexión de la lavadora (método de pinza - bucle 5)
- Desde la lavadora hasta el suelo (método de pinza - bucle 3, bucle 4, bucle 5)
- De toda la instalación (método de pinza - bucle 1)
- Hacia el sistema de puesta a tierra básico (método de pinza - bucle 2)

Tiempo de disparo y corriente de disparo del interruptor de protección diferencial de 300mA:
- En la toma 1
- En la toma trifásica

Tiempo de disparo y corriente de disparo del interruptor de protección diferencial de 30mA:
- En la toma 2

Tensión de contacto U_B:
- En el terminal PE de la toma 1
- En la carcasa del motor
- En el radiador
- En la carcasa de la lámpara 1
- En el terminal PE de la toma 2
- En la carcasa de la lavadora
- En la carcasa de la lámpara 2

Tensión de la red eléctrica y frecuencia de la tensión entre:
- Terminales de fase en la toma trifásica
- Terminales de fase/neutro en la toma trifásica
- Terminales de fase/neutro en tomas monofásicas

6. SIMULACIÓN DE ERRORES

Es posible realizar la demostración de 19 errores diferentes, así como de las combinaciones de los mismos. En la sección de control del panel hay unos interruptores de error que pueden activar los errores descritos junto a ellos (vea la fig.2).
Para ver los parámetros de medición cuando el interruptor está activado o desactivado (posición **on** u **off**), vea la tabla de más abajo.

LISTA DE SIMULACIONES DE POSIBLES ERRORES EN LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Error simulado		Condiciones de la medición	Medición			
Interruptor nº	Lugar del error simulado		Parámetro medido	Puntos de prueba	Valor medido (ERROR ACTIVADO)	Valor medido (ERROR DESACTIVADO)
Impedancia de línea						
S1	L3/N (toma trifásica)	F1 300 mA conectado, F2 conectado	Z LINEA	L3/N (toma trifásica)	> 10Ω	< 2Ω
S2	L1/N (cuadro de distribución S2)	F1 30 mA conectado, F7 conectado	Z LINEA	L1/N (toma 2)	> 10Ω	< 2Ω
S3	L1/N (toma 1)	F1 300 mA conectado, J4 insertado	Z LINEA	L1/N (toma 1)	> 10Ω	< 2Ω
*	L1'/N' (toma 3)	F1 30 mA conectado, F8 conectado	Z LINEA	L1'/N' (toma 3)	aprox. 100Ω	
PE de bucle de defecto						
S4	EC3/PE ordenador	/	R	EC3/PE ordenador	> 20Ω	< 1Ω
S5	EC/lámpara 2	/	R	EC2/PE lámpara 2	aprox. 2,7Ω	< 1Ω
S6	EC1/PE motor trifásico	/	R	EC2/PE motor trifásico	aprox. 3,3Ω	< 1Ω
		J3 insertado, F3 conectado, J1 insertado, J2 insertado, CON1 insertado, CON2 insertado	Z BUCLE	L1/PE (motor trifásico)	> 3,3Ω	< 2Ω
S7	EC1/PE lámpara 1	/	R	EC2/PE lámpara 1	> 20Ω	< 1Ω
S8	EC1/PE toma trifásica	/	R	EC2/PE toma trifásica	aprox. 3,4Ω	< 1Ω
		J3 insertado, F2 conectado, J1 insertado, J2 insertado, CON1 insertado, CON2 insertado	Z BUCLE	L1/PE (toma trifásica)	> 3,4Ω	< 2Ω
S9	MPE/EC2	/	R	MPE/EC2	aprox. 2,2Ω	< 1Ω
S10	MPE/gas	/	R	MPE/ PE gas	aprox. 3,3Ω	< 1Ω
S11	MPE/agua caliente	/	R	MPE/ PE agua caliente	aprox. 3,3Ω	< 1Ω
Error de resistencia de tierra						
S12	Sistema de puesta a tierra básico	J1 sacado, J2 sacado	R_E (método clásico)	BG/AUXrod1/AUXrod2	aprox. 250Ω (agua par.)	aprox. 10Ω
			R_E (método de pinza de corriente)	BG/AUXrod1/AUXrod2, BUCLE2	aprox. 500Ω	
S13	Pica de pararrayos 1	CON1 insertado, CON 2 sacado, J2 sacado	R_E (método clásico)	BG/AUXrod1/AUXrod2	aprox. 100Ω	aprox. 4,7Ω
		CON1 insertado, CON 2 insertado, J2 sacado	R_E (método de pinza de corriente)	BG/AUXrod1/AUXrod2, CON1		
Error de aislamiento						
S16	L1'/N' (toma 3)	F8 desconectado	R_{ISO}	L1'/N' (toma 3)	aprox. 0,45MΩ	> 200MΩ

S17	L1/PE (toma 3)	F8 conectado	I_{PELI} e I_{PEN}	L1/EC3 y N'/EC3	aprox. 2,3mA	< 1mA
S18	L1/suelo (lavadora)	F1 30 mA conectado, F6 insertado, J5 insertado	I_{Δ}	BUCLE3, BUCLE4, BUCLE5	aprox. 5,1mA	< 3,5 mA
S19	L1/PE (lavadora)	J5 sacado, F6 no insertado	R_{ISO}	L1/PE (lavadora)	aprox. 0,45MΩ	> 200MΩ
S20	L1/PE (motor trifásico)	F3 desconectado	R_{ISO}	L1/PE (motor trifásico)	aprox. 0,45MΩ	> 200MΩ
S21	L2/N (toma trifásica)	F2 desconectado	R_{ISO}	L2/N (toma trifásica)	aprox. 0,45MΩ	> 200MΩ
S22	L1/L2 (toma trifásica)	F2 desconectado	R_{ISO}	L1/L2 (toma trifásica)	aprox. 0,45MΩ	> 200MΩ

*----independientemente del estado de los interruptores

RESISTIVIDAD DE TIERRA

Valor seleccionado para la resistencia **R** y la distancia **a**			Resistividad de tierra (Ωm)	Puntos de prueba
Interruptor S14	Interruptor S15		aprox. 125	C1, P1, P2, C2
DESACTIVADO	DESACTIVADO	R= 20Ω, a= 1m		
ACTIVADO	DESACTIVADO	R= 6,7Ω, a= 3m		
DESACTIVADO	ACTIVADO	R= 2Ω, a= 10m		
ACTIVADO	ACTIVADO	R= 1,67Ω, a= 12m		

7. LISTA DE INSTRUMENTOS UTILIZADOS JUNTO CON EL PANEL

Con el fin de evitar daños en el panel de demostraciones o en el instrumento de prueba utilizado conjuntamente con el panel, se recomienda utilizar los siguientes instrumentos para la realización de las mediciones:

- **Eurotest 61557** MI 2086
- **Eurotest REBT** MI 3102
- **Eurotest PRO** MI 3105
- **Instaltest** MI 2087
- **Installcheck** MI 2150
- **Earth-Insulation Tester** MI 2088
- Smartec **RCD Loop/Line** MI 2120
- Smartec **RCD (FI)** MI 2121
- Smartec **Z Loop/Line** MI 2122
- Smartec **Insulation/Continuity** MI 2123, MI 2123C
- Smartec **Earth/Clamp** MI 2124

Para utilizar otros instrumentos, consulte al fabricante del panel.

8. MANTENIMIENTO

8.1 Limpieza

Utilice un paño suave ligeramente humedecido con agua o alcohol para limpiar la superficie del **panel de demostraciones** y déjelo secar por completo después de limpiarlo.
¡No utilice líquidos derivados del petróleo!
¡No derrame el líquido limpiador por encima del instrumento!

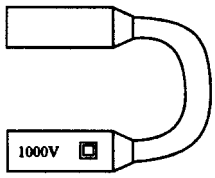
8.2 Reparaciones

En caso de que se produzca algún funcionamiento defectuoso, o si detecta algún daño en el panel, éste debe ser reparado por un departamento de reparaciones competente. Si desea más información, póngase en contacto con su proveedor o con el fabricante del panel.

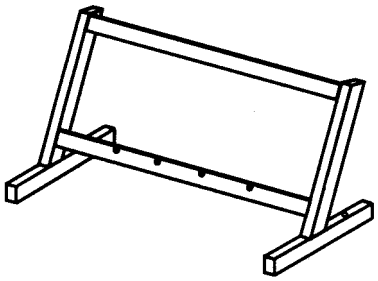
El panel no cuenta con piezas que puedan ser reemplazadas por el usuario (excepto dos fusibles (F6 y F7 tipo D01 6A) en el panel frontal).

9. EQUIPO ESTÁNDAR

- Panel de demostraciones
- Puente, 4 uds.



- Soporte



- Manual de instrucciones

10. OPCIONES

- Adaptador monofásico……código 20691648

- Fusible D01 6A……código 83002465
- Puente……..código 8300246